

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-8980

⑬ Int. Cl. *

H 01 L 31/08
H 01 J 29/45

識別記号

庁内整理番号

7733-5F
6615-5C

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光導電素子

⑯ 特 願 昭59-129860

⑰ 出 願 昭59(1984)6月23日

⑱ 発 明 者	貞 松	和 美	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	武 田	悦 矢	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	藤 原	慎 司	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人	弁理士 新 突 健 郎			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光導電素子

2. 特許請求の範囲

透明電極を有する透光性基板上に GaN_x 膜を形成し、さらにその上に $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 0.1$) の光導電膜を形成した光導電素子。

8. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は光導電素子に関するもので、特にテレビカメラ用撮像管ターゲットの改良に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来、撮像管ターゲットの光導電材料として $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ を用いた光導電形撮像管には、例えば白黒用の“ニュービコン”(商品名)と、カラー用として光學ストライプフィルタを内蔵した“ニューコスビコン”(商品名)等がある。この撮像管ターゲットは透明電極からの正孔の注入を防ぐ目的で、 ZnSe や $\text{Zn}_{1-a}\text{Cd}_a\text{S}$ の膜を透明電極と、光導電材料 $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ との間に形成している。しかし正孔のプロッキング材料として ZnSe を用いたものは、光學的バンドギャップが $2.67(300^\circ\text{K})\text{eV}$ であるため 460nm より短波長の光は吸収してしまい、 $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ に

光が入射しなくなつて青色感度が低下してしまうという欠点がある。また $\text{Zn}(1-a)\text{Cd}_a\text{S}$ を用いたものは、 Zn と Cd の係数 a の値を変化させることにより分光特性を 850nm から 480nm まで自由に設定できる。この場合、 $a=0$ にすると、すなわち $\text{Zn}(1-a)\text{Cd}_a\text{S} = \text{ZnS}$ になり、青色光はよく透過するが、抵抗が高いために $(\text{Zn}(1-x)\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ 膜に電圧がかからなくなる。このような光導電素子を撮像管ターゲットとして使用したときは、焼付けの消える電圧が高くなり、ターゲット電圧を高く設定しなければならない。これは、テレビ画面に白点キズを多数発生させる原因となる。また、 $a=1$ にして $\text{Zn}(1-a)\text{Cd}_a\text{S} = \text{CdS}$ にすると抵抗は低くなるが青色光が透過しなくなり、青色感度が低下してしまう。したがって a の値は透過率と抵抗とのかねあいから最適値がある。しかしながら、この中間膜材料の三元素には、当然ながら蒸気圧に差があるため組成の制御が困難であり、したがって青色感度のバラツ

キが多く生産の歩留りが低下してしまうという欠点があつた。

発明の目的

本発明の目的は、青色感度を向上させたことにより可視光全域にわたり高感度な光導電素子を再現性よく提供することである。

発明の構成

本発明は上記の目的を達するため、透明電極を有する透光性基板上に GaN_x 膜を形成し、さらにその上に $(\text{Zn}(1-x)\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ 、($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 0.1$) の光導電膜を形成してなる光導電素子を構成したものである。

実施例の説明

第1図は、本発明の光導電素子の断面図を示すものである。すなわち、本発明の光導電素子は第1図に示すように透明電極(2)付きの透光性基板(1)上に GaN_x 膜(3)をもうけ、次に光導電材料である $(\text{Zn}(1-x)\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ の膜(4)を形成したものである。第2図は第1図

の構造におけるエネルギーバンド図を示すもので、第2図(a)は平衡状態、同図(b)は撮像動作させた場合のものである。光は透明電極から GaN_x 膜を透過し、 $(\text{Zn}(1-x)\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ 膜で吸収されて正孔・電子対を発生する。発生した電子はトンネル効果により GaN_x 中を通過して透明電極へ流れ、正孔は $(\text{Zn}(1-x)\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ 膜中を表面に向かつて移動し、その部分の電子と中和して表面電位を低下させ、信号電流として流れる。 GaN_x は光学的バンドギャップが 3.39eV で $(\text{Zn}(1-x)\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ より大きく、したがって、 360nm より長波長の光を透過するとともに、電極からの正孔の注入をブロックする。一方、電子は、 GaN_x 膜中をトンネル効果により通過しなければならず、そのため GaN_x の膜厚は無制限に厚くできず一定の最適値がある。

以下、具体的な実施例を示す。

実施例 1

第3図に実施例1の光導電素子の断面図を示す。

光学研磨したガラス基板(1)上に透明電極として In_2O_3 (2)を基板温度 250°C 、酸素分圧 $4 \times 10^{-4}\text{torr}$ で 1000\AA 真空蒸着法により形成する。次にこの基板上に GaN_x (3)を形成する。 GaN_x は、RFスパッタリング法を用いて形成する。ターゲットに純度 $6N$ の Ga を用い、 $\text{Ar}:\text{N}_2 = 8:7$ の混合ガスで圧力を $8 \sim 5 \times 10^{-2}\text{torr}$ 、基板温度 300°C 、放電電力 30W により、 500\AA の膜厚に形成する。次にこの基板を真空蒸着装置に設定する。基板温度 200°C にて $(\text{Zn}_{0.7}\text{Cd}_{0.3}\text{Te})_{0.95}(\text{In}_2\text{Te}_3)_{0.05}$ を $8\mu\text{m}$ の厚さに形成し、その後真空中 550°C で $15 \sim 60$ 分熱処理をおこなう。このようにして得られた光導電素子を撮像管ターゲットとして撮像管に組みこんで分光特性を測定した。その結果を第4図の線Bに示す。比較の為、従来の $\text{ZnSe}-(\text{Zn}(1-n)\text{Cd}_n\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ 構造の撮像管ターゲット"ニユ

ービコン”の分光感度特性を線Aに示す。このように本発明の構成で用いた撮像管ターゲットは、従来の撮像管ターゲットより青感度が高く、可視光から近赤外光の領域にわたり高感度な撮像管ターゲットを得ることができる。

実施例 2

第5図に実施例2の光導電素子の断面図を示す。光学研磨したガラス基板(1)上に透明電極として SnO_2 (2)をスプレー法を用いて形成する。次にこの基板上に GaN_x (3)を形成する。 GaN_x は、反応性クラスタービーム法を用いて形成する。 GaN_x (純度5N)の粉末を0.1mmφの噴出孔をもつるつぼに入れて1000℃で加熱する。基板温度は450℃でコントロールし、 N_2 ガスを 5×10^{-4} torr 導入して GaN_x と N_2 ガスをイオン化させて800Aの膜厚に形成させる。次にこの基板を真空蒸着装置に設定する。基板温度200℃にて、 $(\text{Zn}_{0.7}\text{Cd}_{0.3}\text{Te})_{0.95}(\text{In}_2\text{Te}_3)_{0.05}$ (4)を8μmの厚さに形成し、その後真空中550℃で15～60分熱

処理をおこなう。このようにして得られた光導電素子を撮像管ターゲットとして撮像管に組みこんで分光特性を測定したところ実施例1と同等の分光感度特性が得られた。また GaN_x の形成方法はRFイオンブレーディング法でも形成可能であり、 GaN_x 形成方法の違いによる分光感度特性の違いはみられなかった。

本発明の光導電素子は、透明電極を有する透光性基板上に GaN_x を形成し、さらにその上に $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ の光導電膜を形成しているが、この光導電膜を前半に CdTe を主成分とする膜を形成し、後半に $(\text{ZnTe})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ とする膜を形成した構造にしても良い。

発明の効果

本発明は好適な正孔防止膜を形成して、青色感度を向上させることにより可視光から近赤外光の領域にわたり高感度な光導電素子を得るものであり、撮像管ターゲットとして用いた場合には他の特性を劣化させることなく青色感度を

向上させる。特に青感度が高いのでカラー用撮像管ターゲットに適している。また GaN_x をもちいているため青感度のバラツキがなく再現性のよい撮像管ターゲットを得ることができる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光導電素子の基本的構成を示す断面図、

第2図は第1図の断面図に対応した本発明の原理を説明するバンド図、

第3図は実施例1の断面図、

第4図は実施例1の光導電素子を撮像管ターゲットとして用いた場合の分光感度特性を従来のものと比較して示すグラフ、

第5図は実施例2の断面図である。

(1) - - - - 透光性基板

(2) - - - - 透明電極

(3) - - - - GaN_x

(4) - - - - $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te})_{1-y}(\text{In}_2\text{Te}_3)_y$ ($0 \leq x \leq 1.0$, $0 \leq y \leq 0.1$)
膜

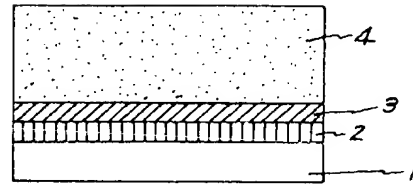
曲線A - - - 実施例1の分光感度特性

曲線B - - - 従来の ZnSe を用いたニュービコンの分光感度特性

(1) - - - - ガラス基板

- 02 - - - - In_2O_3
 03 - - - - GaN_x
 04 - - - - $(\text{Zn}_{0.7}\text{Cd}_{0.3}\text{Te})_{0.95}(\text{In}_2\text{Te}_3)_{0.05}$ 膜
 01 - - - - ガラス基板
 02 - - - - SnO_2
 03 - - - - GaN_x
 04 - - - - $(\text{Zn}_{0.7}\text{Cd}_{0.3}\text{Te})_{0.95}(\text{In}_2\text{Te}_3)_{0.05}$ 膜

図 1



特許出願人 松下電器産業株式会社
 代理人 新 実 健 郎
 (外1名)

図 2

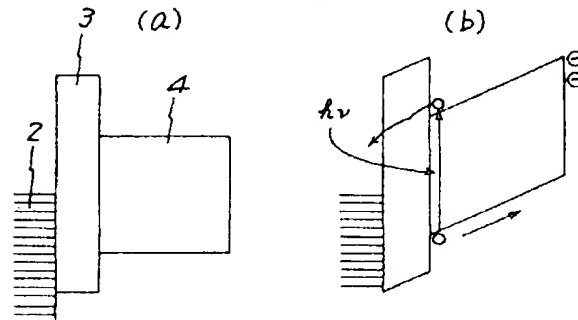


図 3

図 5

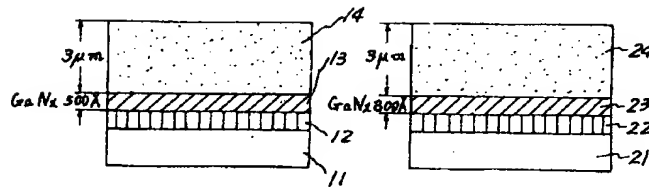


図 4

